



特 許 願 00  
48.10.8.

特許庁長官殿

発 明 の 名 称 試料吸収電流像の観察法

発 明 者

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

氏 名 川 瀬 進  
(ほか1名)

特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社日立製作所  
代表者 宮 山 博 吉

代 理 人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社日立製作所内  
電 話 東京 270-2111(大代表)  
氏 名 (7237)弁護士 薄 田 利 幸

明 細 書

発明の名称 試料吸収電流像の観察法

特許請求の範囲

一次電子線を試料表面上において収束および走査させる機能を備えた一次電子線ビームコラムと試料表面上の一次電子線の走査に同期して試料に流入する荷電子流を陰極線管上に輝度表示し、試料吸収電流像を得ることが可能な映像表示装置と、試料表面をイオンビームでなく離すためのイオン銃から構成される試料吸収電流像観察装置において、試料表面上収束した一次電子線で走査させ、同時に同試料表面をイオンビームでなく離しながら試料吸収電流像を得ることを特徴とする観察法。

発明の詳細な説明

本発明は試料表面をイオンビームでなく離しながら試料吸収電流像を得る観察法に関するものである。

最近IC等固体表面の微小部観察の要求に伴ない、電子マイクロプローブ表面分析が注目を集めている。例えば電子マイクロプローブを用いるオ

① 日本国特許庁

## 公開特許公報

①特開昭 50-63990

④公開日 昭50.(1975) 5.30

②特願昭 48-112398

②出願日 昭48.(1973) 10. 8

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号

6928 24

7058 54

⑤日本分類

113 A35

49 C303

⑥Int. Cl?

G01N 23/225

H01J 37/26

ージエ電子分析法において試料吸収電流像はオー  
ジエ電子分析の点分析の際の場所選定のモニター  
として利用され、さらに表面状態に著しく依存す  
ることから独自の表面顕微法として用いられる可  
能性がある。

固体表面に電子線(一次電子線)を照射したと  
き、同固体表面から別の電子(二次電子)が放出  
される二次電子放出という現象がある。一次電子  
流  $I_1$  と一次電子線が弾性あるいは非弾性散乱過  
程を経て固体表面から放出する電子と二次電子と  
合わせた電子流  $I$  との比  $(I_1/I_2)$  を  $\delta$  と  
する。 $\delta$  は固体表面の元素、幾何学的形状、表面  
の結晶構造等表面状態に著しく依存する。従つて  
固体試料表面上の一次電子線の走査に同期して同  
試料に流入する電子流を陰極線管上に輝度表示す  
ることにより、一次電子線の固体表面走査領域の  
 $\delta$  の差異による試料吸収電流像を得ることができ  
る。

また固体試料表面にイオンビームを照射するこ  
とにより同試料表面の原子がたたき出され、同試

料表面をはく離するイオンエッチング (ion etching) 法が固体表面の清浄化、界面分析等の手段の一つとして固体表面技術の分野で広く利用されている。

本発明は一次電子線の試料表面上の走査と同時に同試料表面にイオンビームを照射し、同試料表面のはく離による表面状態を試料吸収電流像によって動的観察が可能であることを特徴とする。

以下実施例にもとづいて発明の詳細について説明する。

図は本発明の実施例の一つで、一次電子ビームコラム、イオン銃の構成と試料吸収電流像の記録系を示す説明図である。第1図で1は一次電子線源、2は一次電子線収束用のウェーネルト電極、3、4は一次電子線収束用磁界レンズ、5は一次電子線を試料表面上で一方向に走査する偏向コイル、6は一次電子線を試料表面上で5のコイルによる走査方向と垂直方向に走査する偏向コイル、7は一次電子線の方出を示す線、8は試料、9はイオン銃、10はイオンビームの方向を示す線、

ができる。

試料吸収電流像は我々の実験によれば炭素の単原子層の吸着程度でも著しく変化することを確認しており、オージェ電子分析法で用いられているはく離速度のおそいイオン銃で、イオンビームを試料表面に照射しながら試料吸収電流像を観察すれば同試料表面の表面状態の動的変化を詳細に知ることができる。

さらにオージェ電子分析において場所の選定を試料吸収電流像でおこなっているが、本発明により、イオンビームを試料表面に照射しながら場所選定をおこなうことができる。

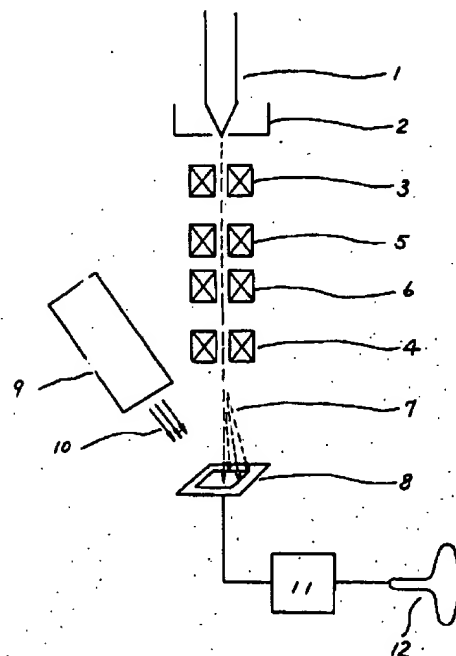
図面の簡単な説明

図は本発明に使用した装置の構成と試料吸収電流像の記録系を示す図である。

1：一次電子線源、2：ウェーネルト電極、3、4：一次電子線収束用磁界レンズ、5、6：偏向コイル、7：一次電子線の方出を示す線、8：試料、9：イオン銃、10：イオンビームの方向を示す線、11：電気回路、12：陰極線管。

11は試料に流入する荷電子流のうちの差異を反映する電流 ( $I_1 - I_2$ ) を陰極線管の輝度変調信号と変換する電気回路、12は陰極線管を示す。

イオン銃9から発生した直流イオンビームは一次電子線の固体試料走査領域を照射し、同試料表面をはく離する。従つて同試料に流入する荷電子流は一定のイオン電流と一次電子線の走査領域のものの差異を反映する電子流 ( $I_1 - I_2$ ) の和である。電気回路11により試料に流入する荷電子流の直流成分をカットし変動分を固体表面上の一次電子線の走査に同期して陰極線管12の輝度変調信号に変換することにより試料吸収電流像を得ることができる。同条件から得られる試料吸収電流像において、イオンビームの径を一次電子線走査領域に比べて小さく設定すれば、はく離の進んでいない部分と進んでいる部分の表面状態の動的観察ができる。逆にイオンビームの径を一次電子線走査領域に比べ充分大きく設定すれば、固体表面からの一定の深さにおける表面状態の動的観察



添附書類の目録

- (1) 明 細 図 1通
- (2) 図 面 1通
- (3) 委 任 状 1通
- (4) 特 許 願 本 1通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地  
住 所 株式会社日立製作所中央研究所内  
氏 名 草 川 和 延